

Japanese Examined Patent Publication
No.79861/1991 (Tokukouhei 3-79861)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document



[Detailed description of the invention]

The first pulse beam has a larger beam diameter than the second pulse beam, and is irradiated to a region including the second pulse beam, ..., while the first pulse beam heats the semiconductor layer, a desired anneal is performed with the second pulse beam whose pulse strength is larger than that of the first pulse beam, and the first pulse beam and the second pulse beam scan the semiconductor layer so as to crystallize the semiconductor layer.

By using, according to the present invention, such pulse laser having high output, it is unnecessary to heat a substrate by a heater and it is possible to achieve a desired high temperature in a processed region.

For example, the spot of YAG laser beam is set to approximately 150 μ m in diameter, and the spot of electron beam is set to approximately 50 μ m in diameter (it is preferable that both spots are concentric with each other).

(2)

し、複雑化しつつある半導体デバイス処理技術として望ましくない。さらに、ヒーター加熱では400〜500℃の温度が達成されるにすぎず、アニールの効果も限られてしまうという問題点がある。

(4) 発明の目的

本発明は上記のような従来技術の現状に鑑み、不所望なヒーターによる基板加熱を除去し、かつ高温度の予備加熱を可能にするアニール技術を提供することを目的とする。

(5) 発明の構成

本発明は、パルスレーザビームとパルス電子ビームの一方からなる第1のパルスビームとその他方からなる第2のパルスビームとを同期させて基板の半導体層表面に照射し、第1のパルスビームは第2のパルスビームよりビーム径が大きくかつ第2のパルスビームを包含する領域に照射し、かつ第2のパルスビームを第1のパルスビームの照射期間の途中に照射するように同期させ、よって第1のパルスビームで該半導体層を加熱しながら該第1のパルスビームよりパルス強度の大きい第2のパルスビームで所望のアニールを行い、該第1のパルスビームおよび第2のパルスビームを走査して該半導体層を結晶化することを特徴とする複合ビームアニール方法を提供することによって、上記目的を達成する。

以下、実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

(6) 実施例

第1図〜第3図は本発明に係る複合ビームアニール方法の実施例を説明するものである。ホルダー11上にアニールされるべき材料12を載置し、この材料12に上方から電子ビーム1及びレーザビーム2を照射する。これら両ビームの走査は、一般的には、ホルダーを移動することによって行なう。

本発明で用いるレーザビームは、通常のレーザビームで用いられているレーザビームではなく、例えばイオントリウム・アルマツァン・ガーネット(Nd:AlGaO₃, YAG)レーザ又はアレキサンドライトレーザなどのパルスレーザ、しかも電気的手段等により制御可能なパルスレーザである。本発明に従いこのような高出力のパルスレーザを用いることによって、従来技術で問題のあ

④日本国特許庁(JP) ⑤特許出願公告

⑥特許公報(B2) 平3-79861

特許庁 平成3年(1991)12月20日

特許庁 7739-4M

特許庁 7738-4M

特許庁 7738-4M

発明の頁 1 (全3頁)

⑦発明の名称 複合ビームアニール方法

審判 平1-10038 ⑧特願 昭56-205541 ⑨公 開 昭58-112226

⑩出 願 昭56(1981)12月26日 ⑪特願 昭58(1983)7月4日

⑫発 明 者 河 村 誠 一 郎 神奈川県川崎市中原区小田中1015番地 富士通株式会社

⑬発 明 者 坂 井 潤 治 神奈川県川崎市中原区小田中1015番地 富士通株式会社

⑭発 明 者 中 野 元 雄 神奈川県川崎市中原区小田中1015番地 富士通株式会社

⑮発 明 者 安 田 祥 神奈川県川崎市中原区小田中1015番地 富士通株式会社

⑯出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区小田中1015番地

⑰代 理 人 井 野 木 朗 外 3 名

⑱審判の合意 審判官 平 沢 伸 幸 審判官 左 村 義 弘 審判官 小 林 秀 美

⑲参考文献 特願 昭56-142830 (JP, A) 特願 昭56-148430 (JP, A)

「電子材料」18 (11) (1979-11), P. 64-71

【特許請求の範囲】

1 パルスレーザビームとパルス電子ビームの一方からなる第1のパルスビームとその他方からなる第2のパルスビームとを同期させて基板の半導体層表面に照射し、第1のパルスビームは第2のパルスビームよりビーム径が大きくかつ第2のパルスビームを包含する領域に照射し、かつ第2のパルスビームを第1のパルスビームの照射期間の途中に照射するように同期させ、よって第1のパルスビームで該半導体層を加熱しながら該第1のパルスビームおよび第2のパルスビームを走査して該半導体層を結晶化することを特徴とする複合ビームアニール方法。

【発明の詳細な説明】

(1) 発明の技術分野

本発明はビームアニール方法、特にレーザビーム及び電子ビームを用いるアニール方法に係

ったヒーターによる基板加熱を除去すること、及び処理領域の所望の高温度を達成することが可能となる。電気的等による制御が可能でなければならぬ理由は、後述するようにパルス電子ビームと同期させる必要があるからである。

本発明で用いる電子ビームもパルスビームでなければならぬ。上記パルスレーザビームと同期させるためにである。

例えば、YAGレーザビームのスポットは直径150μm程度、電子ビームのスポットは直径60μm程度とし(好ましくは両スポットを同心にする)、第2図に見られるように、電子ビーム1の直径が50%分重畳するようにパルスビームの走査を調節することが好ましいので、例えば10cm/secの速度で走査すると、YAGレーザビームは約10μmの周波数で照射する必要がある。これは250μsecの周期(第3図のT)に相当する。

この場合の時間に対するパルス強度の様子を第3図に例示したが、重要な点は電子ビームのパルス1がレーザビームのパルス2と同期され、パルス2の時間範囲にあることである。そうしないと、瞬間加熱、瞬間冷却の性質からしてYAGレーザによる加熱の意味がなくなるからである。両パルスビームを同期させる方法は、簡単に言えば電圧(一般的にはこれら供給する電力自体をパルス状にする)からYAGレーザに供給する電力の一部を途中から分岐させ、遅延回路を通して電子ビームへ供給すればよい。

以上の条件の下で、シリコンウェハ表面層を酸化後シリコン層を堆積させたものをアニール処理したところ、結晶寸法が数10μmの多結晶層が得られた。これはヒーターによる基板加熱を行なったレーザビームで得られる多結晶の結晶寸法が数μmであるの約10倍の大きさであり、本発明に係る方法の有利さの一例である。

以上の例では、パルス電子ビームを本来のアニール目的に使用し、パルスレーザビームを予備加熱又は冷却速度のコントロールに用いたが、本発明に係る方法はこうした組合せに限らず、パルスレーザビームを本来のアニール目的に使用し、パルス電子ビームを補助的に利用することも可能である。例えば、電子ビームの直径を100〜150μmとし、YAGレーザビームの直径を40〜

(3)

60 μ mとして用いてもよい。

(7) 発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明に係る複合ビームアニール方法に依れば、不所望な基板加熱を除去することができ、局所的な被処理領域近傍のみが加熱されるにすぎないので、低温度プロセスが可能となる。さらに、例えば1000℃位の子備加熱が可能となることなども含めて、アニール効果を高め、アニールの利用可能性を拡大するも

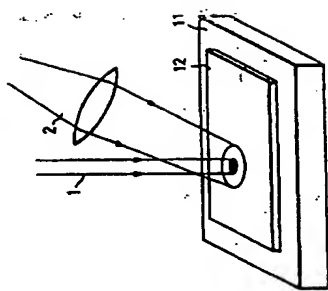
のである。

【図面の簡単な説明】

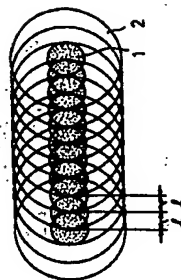
第1図は本発明に係る方法の実施例を説明する金体的な図解図、第2図はパルスレーザービームとパルス電子ビームの各スポットとその走査状態を示す図、第3図はレーザービームと電子ビームのパルス強度対時間を表わすグラフである。

1.....レーザービーム (又は電子ビーム)、2.....電子ビーム (又はレーザービーム)。

第1図



第2図



第3図

